

# PERINGKAT DAN PENANGANAN RISIKO DOMINAN KONSULTAN PENGAWAS JALAN DAN JEMBATAN DI KABUPATEN BOGOR

Fajar Naek Panjaitan<sup>1</sup>, Jane Sekarsari<sup>2</sup>

## ABSTRAK

Dalam setiap proses konstruksi selalu terdapat suatu risiko, termasuk pada proyek jalan dan jembatan. Risiko dalam proyek konstruksi sebenarnya dipikul oleh banyak pihak yang terlibat dalam proyek. Pada umumnya penelitian risiko hanya diidentifikasi dari pihak owner dan kontraktor saja, belum banyak ditemukan dari pihak Konsultan Pengawas khususnya pada proyek jalan dan jembatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peringkat dan penanganan dari risiko-risiko dominan yang berpengaruh terhadap Konsultan Pengawas Jalan dan Jembatan di Kabupaten Bogor. Penelitian ini secara umum dilakukan dengan metode deskriptif kualitatif dengan sampel Konsultan-Konsultan Pengawas jalan dan jembatan di Kabupaten Bogor sebagai responden dari kuesioner dan sumber wawancara. Hasil variabel yang disusun peneliti bersumber dari studi literatur, terlebih dahulu divalidasi kepada 5 (lima) orang pakar yang ahli dan berpengalaman di bidangnya. Selanjutnya kuesioner disebar kepada 40 (empat puluh) responden. Data hasil kuesioner diuji kevalidan dan reliabilitasnya, untuk kemudian dianalisis dengan Analisa Tingkat Penerimaan Risiko dengan mengalikan nilai rata-rata frekuensi dan nilai rata-rata pengaruh untuk mendapatkan nilai tingkat risiko dan mengetahui peringkat risiko-risiko dominan. Tahap terakhir adalah melakukan wawancara kepada 5 (lima) orang pakar tersebut untuk mengetahui penanganan risiko-risiko dominan dari hasil penelitian. Hasil peringkat risiko-risiko dominan tersebut adalah: (1) Keterlambatan proyek jalan dan jembatan dimulai; (2) Laju pencapaian pekerjaan jalan dan jembatan volume rendah; (3) Revisi dan distribusi gambar kerja lambat; (4) Lambatnya persiapan administrasi kerja; (5) Personil konsultan pengawas jalan dan jembatan kerja lembur; (6) Data desain jalan dan jembatan tidak lengkap; (7) Ketidaklengkapan laporan mingguan/ bulanan dan dokumentasi; (8) Pengurangan nilai kontrak pengawasan jalan dan jembatan. Penanganan risiko dengan cara mengurangi risiko (risk reduction) adalah yang dilakukan terhadap kedelapan risiko dominan yang termasuk kategori risiko yang tidak dapat diterima (*unacceptable*).

**Kata kunci:** konsultan pengawas, peringkat risiko, risiko dominan.

## ABSTRACT

*In any construction process there is always a risk, including the road and bridge projects. Risks in construction project are borne by parties who get involved in the project. Normally, the risks identified only from the owner and the contractor, not much found identified from Supervision Consultant particularly on road and bridge projects. This research aims are to determine the rank and handling of major risks that impact to Supervision Consultant for Roads and Bridges in Bogor Regency. This research is done by qualitative descriptive method with sampling of Supervisor Consultants in Bogor as the respondents of the questionnaire. Variables compiled by researchers sourced from literature, validated to 5 (five) people who are skilled and experienced experts in the field. Furthermore, questionnaires were distributed to 40 (forty) of respondents Data results of the questionnaire tested the validity and reliability, then analyzed by Analysis of Risk Acceptance Rate by multiplying the average value of the frequency and average values impact to get the value of the level of risk and determine rankings major risks. The last stage is conducted interviews to five (5) experts to learn the handling of the major risks of research. Rankings of results major risks are: (1) Delay in road and bridge project starts; (2) Achievement rate of low volume; (3) Revision*

<sup>1</sup> Alumni Magister Teknik Sipil FTSP Universitas Trisakti

<sup>2</sup> Dosen Teknik Sipil FTSP Universitas Trisakti

*and distribution of shop drawings is slow; (4) Preparation of work administration is slow; (5) Overtime of Personnel of Supervision Consultant; (6) Design data is incomplete; (7) Incomplete reports weekly / monthly and documentation; (8) Reduction in the value of the contract. Handling risk by risk reduction is performed on the eight major risks is including risk category unacceptable.*

**Keywords:** *supervisor consultant, risk level, major risk.*

## **1. PENDAHULUAN**

Proyek-proyek jalan dan jembatan cukup dominan dalam menunjang keberhasilan perkembangan sosial, perekonomian, dan pembangunan di Indonesia. Berdasarkan kewenangan, penyelenggaraan jalan terbagi atas 3 (tiga) kewenangan yaitu; Pemerintah Pusat yang berwenang dalam penyelenggaraan jalan nasional dan jalan tol, Pemerintah Daerah Provinsi yang berwenang dalam penyelenggaraan jalan provinsi, dan Pemerintah Daerah Kabupaten/Kota yang berwenang dalam penyelenggaraan jalan Kabupaten/Kota. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui peringkat dari penanganan risiko-risiko dominan yang berpengaruh terhadap Konsultan Pengawas Jalan dan Jembatan di Kabupaten Bogor.

## **2. TINJAUAN PUSTAKA**

Menurut UU RI No. 38 Tahun 2004 tentang Jalan, jalan adalah prasarana transportasi darat yang meliputi segala bagian jalan, termasuk bangunan pelengkap dan perlengkapannya yang diperuntukkan bagi lalu lintas, yang berada pada permukaan tanah, di atas permukaan tanah, di bawah permukaan tanah dan/atau air, serta di atas permukaan air, kecuali jalan kereta api, jalan lori dan jalan kabel.

Penjelasan Pasal 86 ayat (3) PP No. 34 Tahun 2006 tentang Jalan menyebutkan bahwa yang dimaksud dengan jembatan adalah jalan yang terletak di atas permukaan air dan/atau di atas permukaan tanah.

Umumnya kontrak pekerjaan jalan dan jembatan meliputi:

1. Pembangunan jalan dan/atau jembatan baru.
2. Peningkatan jalan dan/atau penggantian jembatan.
3. Pemeliharaan berkala jalan, pada ruas jalan dan/atau jembatan.

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No: 08/PRT/M/2011 tentang Pembagian Subklasifikasi dan Subkualifikasi Usaha Jasa Konstruksi menyebutkan bahwa Pengawas Konstruksi adalah penyedia jasa orang perseorangan atau badan usaha yang dinyatakan ahli yang profesional dibidang pengawasan jasa konstruksi yang mampu melaksanakan pekerjaan pengawasan konstruksi sampai selesai dan diserahterimakan. Secara umum

Konsultan pengawas adalah pihak yang ditunjuk oleh pemilik proyek (owner) untuk melaksanakan pekerjaan pengawasan.

Konsultan pengawas dalam suatu proyek mempunyai tugas sebagai berikut:

1. Menyelenggarakan administrasi umum mengenai pelaksanaan kontrak kerja.
2. Melaksanakan pengawasan secara rutin dalam perjalanan pelaksanaan proyek.
3. Menerbitkan laporan prestasi pekerjaan proyek untuk dapat dilihat oleh pemilik proyek.
4. Konsultan pengawas memberikan saran atau pertimbangan kepada pemilik proyek maupun kontraktor dalam proyek pelaksanaan pekerjaan.
5. Mengoreksi dan menyetujui gambar shop drawing yang diajukan kontraktor sebagai pedoman pelaksanaan pembangunan proyek.
6. Memilih dan memberikan persetujuan mengenai tipe dan merek yang diusulkan oleh kontraktor agar sesuai dengan harapan pemilik proyek namun tetap berpedoman dengan kontrak kerja konstruksi yang sudah dibuat sebelumnya.

Konsultan pengawas juga memiliki wewenang sebagai berikut:

1. Memperingatkan atau menegur pihak pelaksana pekerjaan jika terjadi penyimpangan terhadap kontrak kerja.
2. Menghentikan pelaksanaan pekerjaan jika pelaksana proyek tidak memperhatikan peringatan yang diberikan.
3. Memberikan tanggapan atas usul pihak pelaksana proyek.
4. Konsultan pengawas berhak memeriksa gambar *shopdrawing* pelaksana proyek.
5. Melakukan perubahan dengan menerbitkan berita acara perubahan (*site Instruction*)
6. Mengoreksi pekerjaan yang dilaksanakan oleh kontraktor agar sesuai dengan kontrak kerja yang telah disepakati sebelumnya.

Tenaga ahli yang dibutuhkan dalam pengawasan proyek jalan dan jembatan di Kabupaten Bogor adalah sebagai berikut:

1. *Site Engineer*
2. *Quantity Engineer*
3. *Quality Engineer*

Sementara tenaga pendukung yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

1. *Inspector*
2. *Laboratory Technician*
3. *Surveyor*
4. *Administrator*

Risiko secara umum didefinisikan sebagai kemungkinan (probabilitas) terjadinya peristiwa di luar yang diharapkan. Manajemen Risiko adalah pelaksanaan fungsi-fungsi manajemen dalam penanggulangan resiko.

Telaah hasil penelitian terdahulu yang relevan adalah Asri Nurdiana, ST (Tahun 2011) pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang-Solo Seksi I Ruas Tembalang-Gedawang. Hasil penelitian Kategori tingkat risiko dari persepsi Konsultan Pengawas adalah yang memiliki tingkat risiko tinggi ada 4 (empat), yaitu desain dari Konsultan Perencana yang tidak tepat (kategori risiko konstruksi), keterlambatan proyek (kategori risiko konstruksi), kondisi cuaca (kategori risiko *force majeure*) dan kondisi di lapangan tidak mendukung (kategori risiko konstruksi). Sementara itu Fergita Tomigolung (Tahun 2013) pada proyek jalan dan jembatan di Sulawesi Utara, hasil penelitian adalah ada empat faktor yang memberikan pengaruh signifikan secara khusus terhadap kinerja konsultan pengawas, yaitu aspek mutu, aspek biaya, aspek kualifikasi personil, dan aspek pelaporan.

Dari hasil telaah dan studi pustaka tersebut, dapat dijabarkan dalam tabel 1 berikut ini:

**Tabel 1.** Hasil Telaah Studi Pustaka

| No | Kategori Risiko                            | Faktor Risiko  | Sumber  |
|----|--|--|---|
| 1  | Faktor Politik/<br>Regulasi                | Kebijaksanaan pemerintah yang menyebabkan terhentinya proyek | (Azhari, 2014)  |
|    |  | Perubahan struktur pemerintahan                              | (Asri, 2011)  |
|    |  | Perubahan posisi / struktur organisasi pemberi kerja         | (Asri, 2011)  |
|    |  | Rumitnya masalah perizinan                                   | (Azhari, 2014)  |
|    |  | Perubahan Peraturan Pemerintah                               | (Azhari, 2014)  |
|    |  | Ketidakstabilan moneter                                      | (Azhari, 2014)  |
| 2  | Faktor Manajerial                          | Salah dalam mengambil keputusan                              | (Andi, 2005), (Ngurah Gede Dwi Mahadipta, 2010)           |
|    |  | Metode pelaksanaan tidak tepat                               | (Ngurah Gede Dwi Mahadipta, 2010)                         |
|    |  | Distribusi data / informasi kurang baik                      | (Ngurah Gede Dwi Mahadipta, 2010)                         |
|    |  | Komunikasi antar pihak kurang baik                           | (Ngurah Gede Dwi Mahadipta, 2010)                         |
|    |  | Pengendalian dokumen di lapangan kurang baik                 | (Ngurah Gede Dwi Mahadipta, 2010)                         |
|    |  | Pembagian tugas dan wewenang tidak jelas                     | (Ngurah Gede Dwi Mahadipta, 2010)                         |
|    |  | Alur koordinasi antar pihak tidak jelas                      | (Andi, 2005), (Ngurah Gede Dwi Mahadipta, 2010)           |
|    |  | Kurangnya <i>team work</i>                                   | Andi, 2005), (Ngurah Gede Dwi Mahadipta, 2010)            |
| 3  | Faktor Kesalahan<br>Desain/<br>Perencanaan | Keterlambatan proyek dimulai                                 | (Asri, 2011)  |
|    |  | Pengurangan nilai kontrak                                    | (Jemmy E. E. Tumimomor, H. Manalip & R.J.M Mandagi, 2014) |

|   |                            |  |   |
|---|----------------------------|--|---|
|   |                            | Data desain tidak lengkap  | (Azhari, 2014)  |
|   |                            | Jadwal proyek menjadi ketat  | (Ngurah Gede Dwi Mahadipta, 2010)                                       |
|   |                            | Revisi dan distribusi gambar kerja lambat                            | (Ngurah Gede Dwi Mahadipta, 2010)                                       |
|   |                            | Spesifikasi sulit dimengerti   | (Riza Fandopa, 2012), (Ngurah Gede Dwi Mahadipta, 2010)                 |
|   |                            | Terlambatnya informasi dari perencana                                | (Azhari, 2014)  |
|   |                            | Gambar kerja tidak jelas   | (Ngurah Gede Dwi Mahadipta, 2010)                                       |
| 4 | Faktor Kualitas Kontraktor | Terhambatnya keuangan pihak kontraktor                               | (Azhari, 2014)  |
|   |                            | Laju pencapaian volume pekerjaan rendah                              | (Bambang Yudo Purnomo, 2008)  |
|   |                            | Kegagalan konstruksi   | (Asri, 2011)  |
|   |                            | Kontraktor bekerja tidak dengan prosedur yang benar                  | (Asri, 2011)  |
|   |                            | Kedatangan material terlambat  | (Riza Fandopa, 2012)  |
|   |                            | Jenis peralatan yang digunakan tidak tepat                           | (Ngurah Gede Dwi Mahadipta, 2010)                                       |
|   |                            | Keterampilah dan keahlian pelaksana proyek tidak cukup               | (Riza Fandopa, 2011)  |
| 5 | Faktor Personil            | Penempatan personil tidak sesuai kompetensi                          | (Riza Fandopa, 2012)  |
|   |                            | Kurangnya jumlah pekerja   | (Riza Fandopa, 2012)  |
|   |                            | Pemogokan tenaga kerja   | (Azhari, 2014)  |
|   |                            | Kurang kompaknya tim kerja   | (Azhari, 2014)  |
|   |                            | Distribusi tenaga kerja yang tidak merata                            | (Ngurah Gede Dwi Mahadipta, 2010)                                       |
| 6 | Faktor Kondisi di Lapangan | Akses ke lokasi proyek sulit   | (Azhari, 2014)  |
|   |                            | Masalah pembebasan lahan   | (Jemmy E. E. Tumimomor, H. Manalip & R.J.M Mandagi, 2014)               |
|   |                            | Terjadi kemacetan lalu lintas  | (Suharti, 2009), (Sari, 2011)   |
|   |                            | Adanya gangguan keamanan / premanisme                                | (Azhari, 2014)  |
|   |                            | Adanya Kerusakan oleh pihak ketiga                                   | (Riza Fandopa, 2012)  |
|   |                            | Adanya penolakan dari masyarakat                                     | (Ari Sandhyavitri & Niko Saputra, 2013)                                 |
| 7 | Faktor <i>Force Majeur</i> | Perang   | (Asri, 2011)  |
|   |                            | Bencana alam (gempa bumi, banjir, tanah longsor, dll)                | (Jemmy E. E. Tumimomor, H. Manalip & R.J.M Mandagi, 2014), (Asri, 2011) |
|   |                            | Bencana sosial (konflik sosial antar kelompok/ komunitas masyarakat) | (Jemmy E. E. Tumimomor, H. Manalip & R.J.M Mandagi, 2014)               |

### 3. METODE PENELITIAN

Lokasi yang menjadi obyek penelitian dalam mencari peringkat dan penanganan risiko-risiko dominan Konsultan Pengawas Jalan dan Jembatan di Kabupaten Bogor ini, mengambil studi kasus pada proyek jalan dan jembatan di Kabupaten Bogor.

Penelitian ini secara umum dilakukan dengan metode deskriptif kualitatif untuk dapat memberikan suatu deskripsi yang akurat dan sistematis tentang sesuatu keadaan dan hubungan yang terjadi antar keadaan yang diteliti. Metode yang akan digunakan berupa penelitian lapangan dengan berpedoman kepada kajian pustaka dan data-data penunjang yang ada.

Adapun langkah-langkah dalam proses penelitian adalah sebagai berikut:

1. Formulasi masalah penelitian meliputi identifikasi masalah dan perumusan masalah.
2. Menentukan tujuan dari penelitian yang akan dikerjakan.
3. Menelusuri sumber-sumber kepustakaan dan studi literatur serta validasi variabel dengan pakar.
4. Menentukan *sampel* dan variabel penelitian.
5. Penyebaran kuesioner.
6. Pengumpulan dan tabulasi data.
7. Menguji kevalidan dan reliabilitas data menggunakan *software SPSS v.20*.
8. Analisa data dengan analisa tingkat penerimaan risiko.
9. Penentuan peringkat risiko-risiko dominan.
10. Penanganan risiko-risiko dominan dengan wawancara dengan pakar.
11. Kesimpulan dan saran.

Data primer adalah data yang didapatkan langsung dari sumber asli. Data penelitian diperoleh dari hasil penyebaran kuesioner dan wawancara terhadap responden penelitian. Pada penelitian ini yang dijadikan responden penelitian adalah Konsultan Pengawas yang melaksanakan pekerjaan pengawasan teknis jalan dan jembatan di wilayah Kabupaten Bogor. Sementara itu, data sekunder adalah data yang diambil dari perusahaan berupa dokumen, catatan-catatan, laporan-laporan, hasil-hasil penelitian, buku-buku, artikel dan berbagai publikasi serta instansi terkait yang relevan dengan masalah yang diangkat. Dari kualifikasi tersebut diharapkan data yang didapatkan bisa dipercaya dan dipertanggungjawabkan.

Adapun untuk mendapatkan data primer dalam penelitian ini dengan tahapan sebagai berikut:

- Pertama akan dilakukan wawancara terhadap 5 (lima) orang pakar untuk memvalidasi variabel-variabel risiko yang telah disusun peneliti.

- Tahap kedua membagikan kuesioner yang berisi sejumlah pertanyaan yang harus ditanggapi oleh pihak Konsultan Pengawas yang melaksanakan kontrak pengawasan teknis di Kabupaten Bogor sebagai responden.
- Tahap terakhir adalah wawancara kepada 5 (lima) orang pakar untuk mengetahui penanganan terhadap risiko-risiko dominan hasil dari analisis data.

### **Analisis Data**

Setelah data-data tersebut terkumpul, analisis data dilakukan dengan bantuan *software SPSS (Statistical Program for Social Science) v.20*. Analisis data-data yang telah diperoleh dan disusun tersebut meliputi:

#### **1. Uji Validitas**

Validitas adalah ketepatan atau kecermatan suatu *instrument* dalam mengukur apa yang diukur. Uji validitas ini akan digunakan untuk mengukur ketepatan suatu *item* dalam kuesioner, apakah item-item pada kuesioner tersebut sudah tepat dalam mengukur apa yang ingin diukur. Validitas item ditunjukkan dengan adanya korelasi atau dukungan terhadap item total (skor total). Perhitungan dilakukan dengan cara mengkorelasikan antara skor item dengan skor total item. Dari hasil perhitungan korelasi akan didapat suatu koefisien korelasi yang digunakan untuk mengukur validitas suatu item dan untuk mengukur tingkat validitas suatu item dan untuk menentukan apakah suatu item layak digunakan atau tidak. Teknik pengujian untuk menguji validitas data dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan *Pearson Correlation*. Uji validitas ini dilakukan dengan membandingkan nilai *r* hitung SPSS dengan nilai *r* tabel *product moment* berdasarkan uji 2 sisi (*2-tailed*) dengan taraf signifikansi 0.5

#### **2. Uji Reliabilitas**

Uji Reliabilitas digunakan untuk mengetahui konsistensi alat ukur, apakah alat ukur yang digunakan dapat diandalkan dan tetap konsisten jika pengukuran tersebut diulang. Ada beberapa metode pengujian reliabilitas ini. Di dalam penelitian ini akan digunakan metode *Cronbach's Alpha*, dimana hasil uji reliabilitas dapat dilihat pada *output Reliability Statistics* untuk menyimpulkan apakah alat ukur tersebut reliabel atau tidak reliabel. Uji reliabilitas ini didasarkan pada perhitungan nilai *Cronbach's Alpha* dengan uji signifikansi pada taraf 0,05. Sebuah instrumen dapat dikatakan telah reliabel dalam mengambil data yang diinginkan apabila nilai koefisien *Cronbach's Alpha* yang berasal dari data yang lebih besar dari 0,6. Menurut Priyanto (2008), hasil reliabilitas kurang dari 0,6 adalah kurang baik, sedangkan 0,7 dapat diterima, dan di atas 0,8 adalah baik. Nilai koefisien *Cronbach's Alpha* ini dihitung dengan program *SPSS for Windows ver. 20*.



### 3. Analisis Tingkat Penerimaan Risiko

Analisis tingkat penerimaan risiko (*risk acceptability*) tergantung dari hasil perkalian kemungkinan (*likelihood*) dengan dampak (*consequences*). Skala penerimaan risiko dapat dilihat seperti tabel II sebagai berikut:

**Tabel 2** Skala Penerimaan Risiko

|              | Skala Penerimaan Risiko |
|--------------|-------------------------|
| Unacceptable | $x \geq 15$             |
| Undesirable  | $5 \leq x < 15$         |
| Acceptable   | $3 \leq x < 5$          |
| Negligible   | $x < 3$                 |

(Sumber: Ngurah Gede Dwi Mahadipta, 2010, Pengembangan dari Godfrey, 1996)

Dari hasil skala penerimaan risiko ini, dilakukan suatu evaluasi terhadap risiko yang telah diidentifikasi berdasarkan kuesioner. Risiko yang bersifat *unacceptable* memerlukan tindakan penanganan.

## 4. HASIL ANALISIS DAN PEMBAHASAN

### Analisis Data Tahap Pertama

Pada hasil pengumpulan data tahap pertama, yaitu dengan memvalidasi variabel awal kepada pakar. Para pakar memberikan tanggapan, koreksi, masukan, penambahan dan pengurangan pada setiap variabel awal. Dari hasil klarifikasi wawancara dengan pakar terhadap variabel penelitian didapat tanggapan, masukan dan koreksi sehingga terjadi pengurangan variabel awal sebanyak 19 (sembilan belas) variabel, penambahan variabel baru sebanyak 13 (tiga belas) variabel dan penambahan kategori risiko sebanyak 3 (tiga) kategori. Sehingga total variabel yang akan dilanjutkan untuk penelitian sebanyak 37 (tiga puluh tujuh) risiko dan 10 (sepuluh) kategori risiko.

Adapun tabulasi hasil dari validasi pakar tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 3** Hasil Validasi Variabel Penelitian

| No | Kategori Risiko          | Variabel | Faktor Risiko   |
|----|--------------------------|----------|---|
| 1  | Faktor Politik/ Regulasi | X1       | Kebijaksanaan pemerintah yang menyebabkan terhentinya proyek jalan dan jembatan       |
|    |                          | X2       | Perubahan struktur pemerintahan di Kabupaten Bogor                                    |
|    |                          | X3       | Perubahan posisi / struktur organisasi Dinas Bina Marga dan Pengairan Kabupaten Bogor |
| 2  | Faktor Manajerial        | X4       | Salah dalam mengambil keputusan   |
|    |                          | X5       | Metode pelaksanaan jalan dan jembatan tidak tepat                                     |
|    |                          | X6       | Distribusi data / informasi kurang baik   |
|    |                          | X7       | Komunikasi antar pihak kurang baik  |
|    |                          | X8       | Pengendalian dokumen di lapangan kurang baik  |



|    |   |     |  |
|----|---|-----|--|
|    |   | X9  | PPK dan Pejabat Pemeriksa Hasil Pekerjaan tidak kooperatif           |
| 3  | Faktor Kesalahan Desain/<br>Perencanaan | X10 | Perubahan ruang lingkup pekerjaan jalan dan jembatan                 |
|    |   | X11 | Keterlambatan proyek jalan dan jembatan dimulai                      |
|    |   | X12 | Kesalahan penentuan lokasi jalan dan jembatan                        |
|    |   | X13 | Pengurangan nilai kontrak pengawasan jalan dan jembatan              |
|    |   | X14 | Data desain jalan dan jembatan tidak lengkap                         |
|    |   | X15 | Jadwal proyek jalan dan jembatan menjadi ketat                       |
|    |   | X16 | Revisi dan distribusi gambar kerja lambat                            |
|    |   | X17 | Spesifikasi sulit dimengerti   |
| 4  | Faktor Kualitas Kontraktor              | X18 | Lambatnya persiapan administrasi kerja                               |
|    |   | X19 | Laju pencapaian volume pekerjaan jalan dan jembatan rendah           |
|    |   | X20 | Kegagalan konstruksi jalan dan jembatan                              |
| 5  | Faktor Personil                         | X21 | Penempatan personil tidak sesuai kompetensi                          |
|    |   | X22 | Penggantian personil pengawas atas perintah PPK                      |
|    |   | X23 | Penggantian personil pengawas atas permohonan Konsultan Pengawas     |
| 6  | Faktor Keterlambatan<br>Proyek Selesai  | X24 | Penangguhan pembayaran   |
|    |   | X25 | Denda  |
|    |   | X26 | Penghentian Kontrak  |
| 7  | Faktor Keterlambatan<br>Pembayaran      | X27 | Surat Perintah Pembayaran dari PPK lambat terbit                     |
|    |   | X28 | Ketidaklengkapan laporan mingguan/ bulanan dan dokumentasi           |
| 8  | Faktor Kondisi di Lapangan              | X29 | Akses ke lokasi proyek jalan dan jembatan sulit                      |
|    |   | X30 | Terjadi kemacetan lalu lintas di sekitar proyek jalan dan jembatan   |
|    |   | X31 | Adanya gangguan keamanan / premanisme                                |
|    |   | X32 | Adanya Kerusakan oleh pihak ketiga                                   |
|    |   | X33 | Adanya penolakan dari masyarakat                                     |
| 9  | Faktor Kondisi Cuaca                    | X34 | Personil konsultan pengawas jalan dan jembatan kerja lembur          |
|    |   | X35 | Personil konsultan pengawas jalan dan jembatan menderita sakit       |
| 10 | Faktor <i>Force Majeur</i>              | X36 | Bencana alam (gempa bumi, banjir, tanah longsor, dll)                |
|    |   | X37 | Bencana sosial (konflik sosial antar kelompok/ komunitas masyarakat) |

Sumber: Olahan Data

### Analisis Data Tahap Kedua

Hasil tabulasi data yang digunakan sebagai input tersebut terdiri dari 40 (empat puluh) variabel independen dengan sampel 40 (empat puluh) responden, diolah melalui beberapa tahapan

#### - Uji Validitas.

Uji validitas dilakukan dengan 2 (dua) cara yaitu dengan korelasi *Bivariate Pearson* (Produk Momen Pearson) dan *Corrected Item Total Correlation* (Priyanto, 2008). Uji validitas ini dilakukan dengan membandingkan nilai *r* hitung SPSS dengan nilai *r* tabel

*product moment*. Berdasarkan uji 2 sisi (*2-tailed*) dengan taraf signifikansi 0,05; maka diperoleh nilai *r* tabel untuk 40 responden adalah 0,312. Berdasarkan uji validitas dengan *SPSS for Windows ver. 20* dengan teknik analisis *Bivariate Pearson*, diperoleh nilai koefisien korelasi setiap item pertanyaan nilainya melebihi 0.312 (nilai *r* tabel, *2-tailed* dengan signifikansi 0.05). Maka dapat disimpulkan bahwa item-item pertanyaan dalam kuesioner berkorelasi signifikan dengan skor total, sehingga dapat disimpulkan bahwa item-item tersebut valid.

#### - Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan dengan melihat nilai koefisien *Cronbach's Alpha*. Uji reliabilitas ini didasarkan pada perhitungan nilai *Cronbach's Alpha* dengan uji signifikansi pada taraf 0,05. Sebuah instrumen dapat dikatakan telah reliabel dalam mengambil data yang diinginkan apabila nilai koefisien *Cronbach's Alpha* yang berasal dari data yang lebih besar dari 0,6. Menurut Priyanto (2008), hasil reliabilitas kurang dari 0,6 adalah kurang baik, sedangkan 0,7 dapat diterima, dan di atas 0,8 adalah baik. Nilai koefisien *Cronbach's Alpha* ini dihitung dengan program *SPSS for Windows ver. 20* dengan hasil 0,893 (di atas 0,8) Dari nilai *Cronbach's Alpha* tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa pertanyaan kuesioner tersebut adalah reliabel.

#### - Analisis Risiko

Penilaian tingkat penerimaan risiko dapat dilihat pada tabel IV di bawah ini:

**Tabel 4** Tingkat Penerimaan Risiko

| Kode                            | Risiko  | Frekuensi | Dampak | Tingkat Risiko | Kategori Risiko | Ranking Risiko |
|---------------------------------|---|-----------|--------|----------------|-----------------|----------------|
| (1)                             | (2)   | (3)       | (4)    | (5)=(3)*(4)    | (6)             | (7)            |
| <b>Faktor Politik/ Regulasi</b> |   |           |        |                |                 |                |
| X1                              | Kebijaksanaan pemerintah yang menyebabkan terhentinya proyek jalan dan jembatan       | 1,50      | 1,40   | 2,10           | Negligible      | 36             |
| X2                              | Perubahan struktur pemerintahan di Kabupaten Bogor                                    | 1,85      | 1,43   | 2,64           | Negligible      | 35             |
| X3                              | Perubahan posisi / struktur organisasi Dinas Bina Marga dan Pengairan Kabupaten Bogor | 1,48      | 1,05   | 1,55           | Negligible      | 36             |
| <b>Faktor Manajerial</b>        |   |           |        |                |                 |                |
| X4                              | Salah dalam mengambil keputusan   | 2,35      | 3,78   | 8,87           | Undesirable     | 23             |
| X5                              | Metode pelaksanaan jalan dan jembatan tidak tepat                                     | 3,23      | 3,73   | 12,01          | Undesirable     | 14             |
| X6                              | Distribusi data / informasi kurang baik   | 3,85      | 3,70   | 14,25          | Undesirable     | 10             |
| X7                              | Komunikasi antar pihak kurang baik  | 3,05      | 3,70   | 11,29          | Undesirable     | 18             |
| X8                              | Pengendalian dokumen di lapangan kurang baik  | 3,65      | 3,73   | 13,60          | Undesirable     | 11             |
| X9                              | PPK dan Pejabat Pemeriksa Hasil Pekerjaan tidak kooperatif                            | 2,33      | 4,10   | 9,53           | Undesirable     | 22             |

|   |  |      |      |       |              |    |
|---|--|------|------|-------|--------------|----|
| <b>Faktor Kesalahan Desain/ Perencanaan</b> |  |      |      |       |              |    |
| X10   | Perubahan ruang lingkup pekerjaan jalan dan jembatan               | 2,38 | 3,18 | 7,54  | Undesirable  | 24 |
| X11   | Keterlambatan proyek jalan dan jembatan dimulai                    | 4,35 | 4,83 | 20,99 | Unacceptable | 1  |
| X12   | Kesalahan penentuan lokasi jalan dan jembatan                      | 1,88 | 2,93 | 5,48  | Undesirable  | 30 |
| X13   | Pengurangan nilai kontrak pengawasan jalan dan jembatan            | 3,60 | 4,43 | 15,93 | Unacceptable | 8  |
| X14   | Data desain jalan dan jembatan tidak lengkap                       | 3,63 | 4,73 | 17,13 | Unacceptable | 6  |
| X15   | Jadwal proyek jalan dan jembatan menjadi ketat                     | 3,20 | 3,75 | 12,00 | Undesirable  | 15 |
| X16   | Revisi dan distribusi gambar kerja lambat                          | 4,33 | 4,70 | 20,33 | Unacceptable | 3  |
| X17   | Spesifikasi sulit dimengerti                                       | 3,05 | 3,80 | 11,59 | Undesirable  | 16 |
| <b>Faktor Kualitas Kontraktor</b>           |  |      |      |       |              |    |
| X18   | Lambatnya persiapan administrasi kerja                             | 4,28 | 4,35 | 18,60 | Unacceptable | 4  |
| X19   | Laju pencapaian volume pekerjaan jalan dan jembatan rendah         | 4,35 | 4,78 | 20,77 | Unacceptable | 2  |
| X20   | Kegagalan konstruksi jalan dan jembatan                            | 3,25 | 3,80 | 12,35 | Undesirable  | 13 |
| <b>Faktor Personil</b>                      |  |      |      |       |              |    |
| X21   | Penempatan personil tidak sesuai kompetensi                        | 3,88 | 2,55 | 9,88  | Undesirable  | 21 |
| X22   | Penggantian personil pengawas atas perintah PPK                    | 1,88 | 2,53 | 4,73  | Acceptable   | 32 |
| X23   | Penggantian personil pengawas atas permohonan Konsultan Pengawas   | 1,45 | 2,28 | 3,30  | Acceptable   | 34 |
| <b>Faktor Keterlambatan Proyek Selesai</b>  |  |      |      |       |              |    |
| X24   | Penangguhan pembayaran   | 3,03 | 3,53 | 10,66 | Undesirable  | 19 |
| X25   | Denda  | 3,05 | 3,80 | 11,59 | Undesirable  | 17 |
| X26   | Penghentian Kontrak  | 2,18 | 4,68 | 10,17 | Undesirable  | 20 |
| <b>Faktor Keterlambatan Pembayaran</b>      |  |      |      |       |              |    |
| X27   | Surat Perintah Pembayaran dari PPK lambat terbit                   | 2,20 | 3,15 | 6,93  | Undesirable  | 27 |
| X28   | Ketidaklengkapan laporan mingguan/bulanan dan dokumentasi          | 3,88 | 4,30 | 16,66 | Unacceptable | 7  |
| <b>Faktor Kondisi di Lapangan</b>           |  |      |      |       |              |    |
| X29   | Akses ke lokasi proyek jalan dan jembatan sulit                    | 2,20 | 2,83 | 6,22  | Undesirable  | 28 |
| X30   | Terjadi kemacetan lalu lintas di sekitar proyek jalan dan jembatan | 3,85 | 3,85 | 14,82 | Undesirable  | 9  |
| X31   | Adanya gangguan keamanan / premanisme                              | 3,28 | 3,88 | 12,69 | Undesirable  | 12 |
| X32   | Adanya Kerusakan oleh pihak ketiga                                 | 1,90 | 2,95 | 5,61  | Undesirable  | 29 |
| X33   | Adanya penolakan dari masyarakat                                   | 1,88 | 2,90 | 5,44  | Undesirable  | 31 |
| <b>Faktor Kondisi Cuaca</b>                 |  |      |      |       |              |    |
| X34   | Personil konsultan pengawas jalan dan jembatan kerja lembur        | 4,18 | 4,38 | 18,27 | Unacceptable | 5  |
| X35   | Personil konsultan pengawas jalan dan jembatan menderita sakit     | 2,43 | 2,88 | 6,97  | Undesirable  | 26 |
| <b>Force Majeur</b>                         |  |      |      |       |              |    |
| X36   | Bencana alam (gempa bumi, banjir, tanah longsor, dll)              | 2,20 | 3,40 | 7,48  | Undesirable  | 25 |

|     |  |      |      |      |            |    |
|-----|--|------|------|------|------------|----|
| X37 | Bencana sosial (konflik sosial antar kelompok/ komunitas masyarakat) | 1,53 | 2,83 | 4,31 | Acceptable | 33 |
|-----|--|------|------|------|------------|----|

Sumber: Olahan Data

Berdasarkan skala penerimaan tersebut, nilai risiko dan penerimaan risiko (*acceptability of risk*) pada pembangunan jalan dan jembatan di Kabupaten Bogor dapat dilihat pada tabel V di bawah ini:

**Tabel 5** Distribusi Tingkat Penerimaan Risiko,

| No | Tingkat Penerimaan Risiko                  | Jumlah    | Persentase  |
|----|--|-----------|-------------|
| 1  | <i>Unacceptable</i> (tidak dapat diterima) | 8         | 21,6%       |
| 2  | <i>Undesirable</i> (tidak diharapkan)      | 23        | 62,2%       |
| 3  | <i>Acceptable</i> (dapat diterima)         | 3         | 8,1%        |
| 4  | <i>Neligible</i> (dapat diabaikan)         | 3         | 8,1%        |
|    | <b>Jumlah Total</b>                        | <b>37</b> | <b>100%</b> |

Sumber: Olahan Data

Berdasarkan hasil analisis data di atas, risiko–risiko dominan (*major risk*), yaitu risiko dengan tingkat penerimaan risiko tidak dapat diterima (*unacceptable*) sebesar 21,6% (8 risiko), yaitu:

1. Keterlambatan proyek jalan dan jembatan dimulai  
Setelah pelaksanaan pemeriksaan lapangan bersama dan *review design*, ditemukan bahwa desain harus diperbaiki, akibatnya terjadi keterlambatan untuk memulai pelaksanaan proyek.
2. Laju Pencapaian Volume Jalan dan Jembatan Rendah  
Kualitas kontraktor yang tidak memenuhi standard menyebabkan rendahnya laju pencapaian volume pekerjaan.
3. Revisi dan distribusi gambar kerja lambat  
Konsultan Perencana lambat dalam merevisi dan mendistribusikan gambar kerja akibat kesalahan desain yang tidak sesuai dengan kondisi di lapangan.
4. Lambatnya persiapan administrasi kerja  
Administrasi sebelum melaksanakan tahapan pekerjaan sering tidak disiapkan oleh kontraktor karena kadang dianggap menjadi hal yang kurang penting oleh pelaksana kontraktor di lapangan
5. Personil konsultan pengawas jalan dan jembatan kerja lembur  
Akibat cuaca yang kurang mendukung, mengakibatkan pelaksanaan pekerjaan di lapangan tertunda dan harus dilanjutkan pada malam hari.

6. Data desain jalan dan jembatan tidak lengkap  
Ketidaklengkapan desain yang diterima oleh Konsultan Pengawas pada saat pelaksanaan mengakibatkan kesulitan dalam pelaksanaan pengawasan.
7. Ketidaklengkapan laporan mingguan/ bulanan dan dokumentasi  
Tidak tertib dan konsistennya laporan mingguan/ bulanan dan pendokumentasian tahapan-tahapan pekerjaan yang dilakukan tim di lapangan.
8. Pengurangan nilai kontrak pengawasan jalan dan jembatan  
Dampak yang disebabkan oleh faktor perbedaan desain dan kondisi nyata di lapangan mengakibatkan perubahan *scope* pekerjaan yang mengakibatkan terjadinya pengurangan nilai kontrak.

### **Penanganan Risiko**

Risiko-risiko yang termasuk kategori yang tidak dapat diterima (*unacceptable*) kemudian divalidasi ke 5 (lima) pakar untuk dimintakan pendapat apakah benar risiko-risiko tersebut adalah kategori tidak dapat diterima (*unacceptable*). Adapun hasil dari validasi tersebut adalah kelima pakar tersebut menyatakan bahwa kedelapan risiko-risiko tersebut wajar dan benar jika masuk ke dalam kategori tidak dapat diterima (*unacceptable*). Setelah divalidasi, risiko-risiko dengan kategori tidak dapat diterima (*unacceptable*) tersebut dimintakan pendapat bagaimana penanganannya dengan wawancara langsung dan peneliti yang menuangkan dalam tulisan form wawancara.

Adapun penanganan terhadap risiko-risiko dengan kategori tidak dapat diterima (*unacceptable*) tersebut yang didapat dari wawancara dengan pakar adalah sebagai berikut:

1. Keterlambatan proyek jalan dan jembatan dimulai dapat dikurangi dengan melakukan Pemeriksaan Lapangan Bersama (PLB) secepatnya.
2. Laju pencapaian volume pekerjaan jalan dan jembatan rendah dapat dikurangi dengan memberikan masukan kepada Dinas Bina Marga dan Pengairan Kabupaten Bogor untuk mempercepat proses pengadaan jasa konstruksi.
3. Revisi dan distribusi gambar kerja lambat dapat dikurangi dengan mengusulkan kepada Dinas Bina Marga dan Pengairan Kabupaten Bogor untuk dilakukan perencanaan maksimal 1 (satu) tahun sebelumnya.
4. Lambatnya persiapan administrasi kerja dapat dikurangi dengan melakukan monitoring dan pemeriksaan secara terus menerus kepada kontraktor.
5. Personil konsultan pengawas jalan dan jembatan kerja lembur dapat dikurangi dengan mengusulkan kepada Dinas Bina Marga dan Pengairan Kabupaten Bogor untuk percepatan waktu mulai pelaksanaan pekerjaan.

6. Data desain jalan dan jembatan tidak lengkap dapat dikurangi dengan melakukan koordinasi yang baik kepada Konsultan Perencana dan Dinas Bina Marga dan Pengairan Kabupaten Bogor.
7. Ketidaklengkapan laporan mingguan/ bulanan dan dokumentasi dapat dikurangi dengan persiapan dan monitoring administrasi serta ketersediaan peralatan yang lengkap untuk mendokumentasikan setiap *item* kegiatan.
8. Pengurangan nilai kontrak pengawasan jalan dan jembatan dapat dikurangi dengan mengusulkan kepada Dinas Bina Marga dan Pengairan Kabupaten Bogor untuk dilakukan perencanaan maksimal 1 (satu) tahun sebelumnya sehingga dapat mengurangi dampak perbedaan volume pekerjaan dan meminimalisir perubahan yang mengakibatkan penurunan nilai kontrak.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian didapat faktor-faktor dalam rantai pasok yang paling berpengaruh terhadap kinerja waktu penyelesaian proyek di Jakarta adalah;

1. Keterlambatan proyek jalan dan jembatan dimulai
2. Laju pencapaian volume jalan dan jembatan rendah
3. Revisi dan distribusi gambar kerja lambat
4. Lambatnya persiapan administrasi kerja
5. Personil konsultan pengawas jalan dan jembatan kerja lembur
6. Data desain jalan dan jembatan tidak lengkap
7. Ketidaklengkapan laporan mingguan/ bulanan dan dokumentasi
8. Pengurangan nilai kontrak pengawasan jalan dan jembatan

Adapun tindakan penanganan terhadap kedelapan risiko-risiko dominan tersebut adalah dengan mengurangi risiko (*risk reduction*). Sebagai contoh keterlambatan proyek jalan dan jembatan dimulai dapat dikurangi dengan melakukan Pemeriksaan Lapangan Bersama (PLB) secepatnya.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis yang telah dilakukan, saran-saran yang dapat disampaikan adalah sebagai berikut:

1. Konsultan Pengawas sebagai pihak yang bertanggung jawab terhadap pengawasan proyek jalan dan jembatan, harus lebih memberikan perhatian khusus dalam penanganan risiko-risiko yang tidak dapat diterima (*unacceptable*) seperti hasil

penelitian yang sudah didapat antara lain keterlambatan proyek jalan dan jembatan dimulai, laju pencapaian volume pekerjaan jalan dan jembatan rendah serta revisi dan distribusi gambar kerja lambat.

2. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat dilakukan penelitian lebih mendalam terhadap kategori risiko yang tidak diharapkan (*undesirable*) dengan tingkat risiko mendekati kategori yang tidak dapat diterima (*unacceptable*) seperti terjadi kemacetan lalu lintas di sekitar proyek jalan dan jembatan, distribusi data/ informasi kurang baik dan pengendalian dokumen di lapangan kurang baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Azhari, Aulia, Teuku Budi dan Majid, Ibnu Abbas. 2014. "Faktor-Faktor Risiko Yang Mempengaruhi Kinerja Kontraktor Pada Pelaksanaan Proyek Infrastruktur Di Kabupaten Aceh Jaya", Dalam *Jurnal Teknik Sipil Pasca Sarjana Universitas Syiah Kuala*, Volume 3, No.1, Februari 2014, T. Sipil, Universitas Syiah Kuala, Aceh.
- Andi. 2005. "Faktor-faktor Penyebab Rework Pada Pekerjaan Konstruksi", Tesis, Pascasarjana Teknik Sipil Universitas Kristen Petra. Surabaya.
- Data Kontrak, PT. X
- Ervianto, W.I, 2004. *Teori-Aplikasi Manajemen Proyek konstruksi*, Yogyakarta: Andi.
- Fandopa, Riza, "Pengelolaan Resiko Pada Pelaksanaan Proyek Jalan Perkerasan Lentur PT. X Dalam Rangka Meningkatkan Kinerja Mutu Proyek". Tesis. Pascasarjana Teknik Sipil Universitas Indonesia. Depok.
- Godfrey. 1996. "A Systematic Approach to Risk Management for Construction", Construction Industry Research and Information Association, London.
- Hanafi, M., 2006. *Manajemen Risiko*, Yogyakarta:Unit Penerbit Dan Percetakan Sekolah Tinggi Manajemen YKPN, Yogyakarta.
- Kasidi. 2010. "*Manajemen Risiko*", Bogor: Ghana Indonesia.
- Labombang, Mastura. 2011. "Manajemen Risiko Dalam Proyek Konstruksi". Dalam *Jurnal SMARTek*, Vol. 9 No. 1. Pebruari 2011: 39-46.
- Mahadipta, Ngurah Gede Dwi. 2010. "Analisis Risiko Pada Proyek Pembangunan Sentral Parkir di Pasar Badung". Tesis. Pascasarjana Teknik Sipil, Universitas Udayana. Bali.
- Mulyadi. 2011. "*Penilaian Kinerja Manajemen*", Jakarta.
- Nurdiana, Asri. 2011. "Aplikasi Manajemen Resiko Dari Persepsi Para *Stakeholders* (Studi Kasus Proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang-Solo Seksi I Ruas Tembalang - Ged-wang)". Tesis. Pascasarjana Teknik Sipil, Universitas Diponegoro. Semarang
- Norken, I Nyoman, Astana I Nyoman Yudha dan Manuasri, Luh Komang Ayu. 2013. "Manajemen Resiko Pada Proyek Konstruksi di Pemerintah Kabupaten Jembrana", Dalam *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil* Vol.16, No.2. Juli 2012, T. Sipil, Universitas Udayana.



- Peraturan Pemerintah No. 34 Tahun 2006. Tentang Jalan.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No: 08/PRT/M/2011 Tahun 2011. Tentang Pembagian Subklasifikasi dan Subkualifikasi Usaha Jasa Konstruksi.
- Purnomo, Bambang Yudo. 2007. "Peran Konsultan Pengawas Terhadap Kinerja Waktu Pada Proyek Konstruksi Fly Over di DKI Jakarta (Studi Kasus Fly Over RE Martadinata)". Tesis. Pascasarjana Teknik. Sipil, Universitas Indonesia. Depok.
- Purwanto, "Metodologi Penelitian Kuantitatif", Yogyakarta, 2008
- SATO, Yukiya, MIYAMOTO, Kazuaki dan KITAZUME, Keiichi. 2005. "*Quantitative Risk Analysis of Road Projects Based on Empirical Data in Japan*", Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies Vol.6, pp.3971-3984. Japan.
- Sekarsari, Jane. 2014. "*Sistem Informasi Manajemen-Teori dan Konsep Aplikasi pada Sektor Konstruksi*". Jakarta: Universitas Trisakti.
- Silva, João Ricardo Baptista. 2013. "*Risk Management in Road Construction Works-Quantitative Analysis of Cost Deviations from a Project Owner's Standpoint-*", Portugal:University of Lisbon.
- Surya, I Nyoman Iwan. 2011. "Pengaruh Kualifikasi Kontraktor Terhadap Kualitas Pekerjaan Proyek Konstruksi di Kabupaten Jembrana", Tesis, Pascasarjana Teknik Sipil, Universitas Udayana. Bali.
- Suwandi. 2010. "Kajian Manajemen Resiko Pada Proyek Dengan Sistem Kontrak Lump Sum Dan Sistem Kontrak Unit Price (Studi Kasus Pada Proyek Jalan dan Jembatan, Gedung, Bangunan Air)". Tesis. Pascasarjana Teknik Sipil. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Tumimomor, Jemmy E.E., Manalip, H dan Mandagi, R.J.M. 2014. "Analisis Risiko Pada Konstruksi Jembatan di Sulawesi Utara", Jurnal *Sabua* Vol. 6, No.2: 235-241, Agustus 2014, T. Sipil, Universitas Sam Ratulangi.
- Tomigolung, Fergita, Sumajouw, Marthin D.J. dan Tarore, Huibert. 2013. "Analisis Kinerja Konsultan Pengawas Pada Proyek Jalan dan Jembatan di Sulawesi Utara", Jurnal Ilmiah Media Engineering Vol.3, No.2.Juli 2013 ISSN 2087-9334(79-83), T. Sipil, Universitas Sam Ratulangi.
- Undang-undang No. 38 Tahun 2004. Tentang Jalan.
- Zenghua Kuang. 2010. "Risk Management in Construction Project", Horsens Campus, Denmark.